Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Münster.
Direktor: Professor Dr. H. Coenen.

# Karzinommetastasen in der Wirbelsäule.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT DER
WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU
MÜNSTER (WESTF.)

vorgelegt von

**Gregor Koletzko**
aus Münster.

1937

Gedruckt in der Dissertationsdruckerei von Robert Kleinert, Quakenbrück.

Dekan: Professor Dr. Jötten
Referent: Privatdozent Dr. Hellner

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Die metastatischen Knochengeschwülste sind in der Hauptsache Karzinome, welche ihren Ausgang von Primärtumoren der verschiedensten Organe nehmen. Im Endstadium kann jede bösartige Neubildung Knochenmetastasen, vor allem auch Wirbelmetastasen, verursachen; jedoch herrschen einige unter ihnen in auffälliger Weise vor und zeigen eine bemerkenswerte Neigung für das Skelettsystem, insbesondere für den Wirbelabschnitt.

Es handelt sich in erster Linie um Karzinome der Prostata und der Mamma, ferner der Thyreoidea und des Magens, mitunter auch der Nebennieren, seltener um Neubildungen anderer Organe wie Karzinome der Gallengänge und der Ovarien.

Aßmann sagt über das an sich nicht so häufige Prostatakarzinom, das einen so auffällig hohen Prozentsatz Knochenmetastasen setzt, daß hierbei, gleichfalls beim Brust- und Schilddrüsenkrebs eine besondere Neigung zu dem Knochensystem anzunehmen sei. Auch Helly weist in seinen Ausführungen über die metastatischen Geschwülste des Knochenmarkes darauf hin, daß es vor allem bestimmte Karzinome sind, welche sowohl zu mehr oder minder ausgedehnter Metastasierung im Knochensystem neigen, als auch nennenswerte Erscheinungen an diesen auszulösen vermögen. Er weist hier zunächst auf das Mammakarzinom und als Analogon beim männlichen Geschlecht auf das Prostatakarzinom hin; es folgen weiter maligne, metastasierende Strumen, maligne Hypernephrome, seltener die übrigen Krebse. Ebenso führt Kienböck die Reihe nach an das Mammakarzinom, Schilddrüsenkarzinom, das hypernephroide, das Lungen- und Prostatakarzinom, welche mit Vorliebe Metastasen im Skelett erzeugen, wobei oft die Lymphdrüsen und inneren Organe zunächst oder sogar dauernd verschont bleiben. Er spricht hier von einer „elektiven metastatischen Erkrankung der Knochen". Bei 452 Sektionen von Krebsfällen fand Kitain folgende relative Häufigkeit der Knochenmetastasen: Brustdrüsenkrebse 56,1 %, Krebse der Prostata 42,9 %, der Schilddrüse 33,3 %, der Gallenwege 11,1 %, des Magens 1,8 %. Es werden jedoch, was die Häufigkeit der Tochtergeschwülste im Skelett anbetrifft, von den verschiedenen Autoren nicht immer gleiche Zahlen angegeben. Aus Zusammenstellungen aus dem Institut von Lubarsch über 1083 Sektionen von Krebsfällen aus den Jahren 1922—26 ergibt sich die Zahl 12,6 % mit Knochenmetastasen. Kitain gibt 8,8 % Knochenmetastasen an, während andere

Autoren 8—7 % verzeichnen. Sehr hohe Zahlen werden veröffentlicht von Fischer-Defoy, der 25,7 % angibt, und von E. Fraenkel, bei dem von 150 Krebsfällen allein 20 % der Fälle Wirbelmetastasen aufweisen. Man muß diese großen Unterschiede in den Zahlen der verschiedenen Autoren wohl damit erklären, daß nicht in allen Fällen die Knochen eingehend untersucht wurden, Fischer-Defoy jedoch bei allen Sektionen Wirbelsäule, Sternum, Rippen und Femur zersägt hat.

Infolge der größeren Häufigkeit des Mammakarzinoms stehen Knochenmetastasen nach Brustdrüsenkrebs zahlenmäßig bei weitem an erster Stelle. Schultz-Brauns gibt hierzu eine Zahlenübersicht verschiedener Verfasser:

| Kitain | Török | Krastink | Richelmann |
|---|---|---|---|
| 56,1 % | 19 % | 80 % | 27 % |

Während beim Mammakarzinom die Metastasen meist spät auftreten, zeigt das Prostatakarzinom eine auffallende Vorliebe für eine sehr frühzeitige und sehr häufige Metastasierung im Skelett. „Kein anderes Karzinom kann sich an Häufigkeit der Skelettmetastasen mit dem Prostatakarzinom messen“ (Kaufmann). So fand Pürkhauer die überraschend hohe relative Häufigkeit von 71,8 % Tochtergeschwülste im Skelettsystem und Kaufmann kommt mit 72,7 % zu einem gleichen Ergebnis.

Wie alle bösartigen Neubildungen besitzt auch das hypernephroide Karzinom (Hypernephrom) die Eigenschaft, Knochenmetastasen bilden zu können, die teilweise sehr früh und auch sehr spät auftreten. Zwar sind sie nicht so häufig, nach Dresser sogar selten, sowohl solitär als auch multipel auftretend. Es sind oft keine Zeichen des Nierentumors zu finden, sodaß die Metastasen erstes Symptom sind. Lubarsch hatte in seinem Institut 115 Hypernephromfälle, davon waren bei 32,3 % Knochenmetastasen vorhanden. In seinen Untersuchungen über Skelettmetastasen bei Hypernephromen veröffentlicht Lehmann 56 weitere Fälle, in denen 9mal von vornherein bereits multiple Knochentumoren bestanden, 47mal traten die Metastasen anscheinend solitär auf; 5mal wurden Metastasen in der Wirbelsäule nachgewiesen.

Ausgedehnte Knochenmetastasen können auch beim Magenkarzinom vorkommen. Borrmann veröffentlicht einen Auszug aus verschiedenen Statistiken:

| Berl. Krebsk. | Kitain | Borrmann | Perlmann |
|---|---|---|---|
| 5,3 % | 3,3 % | 2,7 % | 2,5 % |

Die Uebersicht zeigt, daß die relative Häufigkeit nicht sehr groß ist, sie beträgt hiernach 2—5 %.

Das Gallenblasenkarzinom metastasiert wiederum häufiger im Knochen. Kitain gibt hierfür die Zahl 11,1 % an, während für das

branchiogene Karzinom nähere Angaben bezüglich seiner Metastasierung ganz fehlen.

Für die Häufigkeit, in der die einzelnen Knochen metastatisch erkranken, ist die Reihenfolge allgemein angenommen worden, die Lubarsch anführt und zwar: Schädel, Wirbelsäule, Becken, Humerus, Femur, Sternum, Rippen. Die Reihenfolge der befallenen Knochen in dem Material von Kitain ist jedoch ziemlich abweichend davon. Er fand: Wirbelsäule 26-, Femur 23-, Rippen 10-, Sternum 8-, Schädel 2- und Becken 3mal mit Metastasen durchsetzt. M. B. Schmidt bezeichnet z. B. für das Prostatakarzinom als Hauptstätten der Metastasen, geordnet nach ihrer Häufigkeit: 1. Wirbelsäule, vorwiegend ihr Lendenteil, 2. Femur und Becken, 3. Rippen und Brustbein, 4. Humerus, 5. seltener platte Schädelknochen, 6. ausnahmsweise Unterschenkel und Vorderarme. Ebenso ist bei Kaufmann die Wirbelsäule an erster Stelle befallen; die übrigen Knochen folgen erst in größerem Abstand. Der Lieblingssitz der Knochenmetastasen bösartiger Neubildungen ist also die Wirbelsäule. Joll fand, daß von allen Tochtergeschwulsten in den Knochen 21,6 % in der Wirbelsäule lokalisiert waren, die damit bei weitem die Höchstzahl erreichte. Zum gleichen Ergebnis kommt auch Schultz-Brauns, dessen röntgenologischen Feststellungen über die Beteiligung der verschiedenen Knochen bei Skelettkarzinose das hervorragende Befallensein der Wirbelsäule ergab. Ohne Wesentliches vorwegzunehmen, sollen vorerst unsere eigenen Beobachtungen aus der Universitätsklinik zu Münster kurz erwähnt werden. Von 14 Fällen von Organkarzinomen, welche Wirbelmetastasen setzten, entfallen auf:

| | |
|---|---|
| Mammakarzinom | 6 Fälle |
| Prostatakarzinom | 4 „ |
| Hypernephr. Karzinom | 1 Fall |
| Magenkarzinom | 1 „ |
| Gallenblasenkarzinom | 1 „ |
| Branchiog. Karzinom | 1 „ |

Nach dem bereits Gesagten entspricht diese Verteilung sowohl der Häufigkeit als auch der Eigenschaft der verschiedenen Karzinome, Metastasen in der Wirbelsäule zu verursachen.

Die Verteilung der Metastasen auf die einzelnen Abschnitte der Wirbelsäule in unseren Fällen ergibt sich aus folgender Uebersicht:

| Abschnitt: | befallen |
|---|---|
| Halswirbelsäule | 1mal |
| Brustwirbelsäule | 3mal |
| Lendenwirbelsäule | 11mal |
| Kreuzbein | 2mal |
| Steißbein | 0mal |

Dazu kommt ein Fall von allgemeiner Skelettkarzinose, bei welchem Lendenwirbelsäule, Brustwirbelsäule, Halswirbelsäule und Kreuzbein befallen waren; ein weiterer Fall mit sehr zahlreichen Herden in Kreuzbein, Lendenwirbelsäule und Brustwirbelsäule; endlich ein Fall, dessen multiple Herde auf die Lendenwirbelsäule und die Brustwirbelsäule verteilt waren.

Für die Lokalisation der Metastasen in den einzelnen Knochen gibt Joll eine einleuchtende Erklärung ab, die auch mit den Zusammenstellungen über die Häufigkeit des Befallenseins der einzelnen Knochen übereinstimmt. Alle Knochen haben bei der Geburt des Menschen rotes Knochenmark. Während nun die platten Knochen zeitlebens solches behalten, wandelt es sich in den anderen mit der Zeit in Fettmark um, welche Entwicklung ungefähr mit der Pubertät abgeschlossen ist. Diese Metamorphose ist jedoch unvollständig; denn im oberen Teil von Humerus und Femur bleiben einzelne Depots von roten Knochenmark bestehen. Da nun die Verschleppung der Geschwulstkeime in der Hauptsache auf dem Blutwege erfolgt, ist es erklärlich, daß nur die Stellen befallen werden, die über eine reichliche Blutversorgung verfügen, wie die platten Knochen mit ihrem roten Knochenmark und solche, die noch Reste davon haben. Deswegen sind nach Joll die Metastasen in anderen Skeletteilen, wo diese Bedingungen nicht vorhanden sind, sogar ungewöhnlich. Auch Dresser ist der Auffassung, daß es vor allem die weiten Gefäßmaschen des roten Knochenmarkes sind, welche die Ansiedlung der Geschwulstkeime begünstigen, sodaß die Lokalisation der Metastasen in den meisten Fällen der anatomischen Verteilung des roten Knochenmarkes entspricht. Szirrhöse Wucherungsform und kleinzelliger Tumorbau sind Eigenschaften, welche die Metastasierung im Knochenbau begünstigen (Kitain). Im Gegensatz zu dieser rein mechanischen Auffassung von der Ursache der Ansiedlung der Karzinommetastasen im Knochensystem behaupten andere Autoren (Axhausen), daß es näher liege, anzunehmen, daß die verstreuten Geschwulstzellen in den betreffenden Organen (Knochenmark) die zu ihrem unbeschränkten Wachstum notwendigen chemischen, nutritiv günstigen Verhältnisse angetroffen haben. Jedenfalls ist die Ursache der Vorliebe des Karzinoms für die Ansiedlung ihrer Tochterkolonien im Knochen und die Neigung des Karzinomstromas z. B. des Prostatakarzinoms zur metaplastischen Knochenbildung noch dunkel. Eine in ihren Gründen ganz unklare Affinität der Krebszellen zu den Knochenkapillarendothelien muß hierbei von wesentlicher Bedeutung sein (Oberndorfer). Nach Helly sollen ebenfalls bei der Metastasierung biologische Einflüsse eine Bedeutung haben, welche erst der Aufklärung durch die Zukunft bedürfen. Doch sei an die Abfangetätigkeit zu denken, die das Knochenmark gegenüber blutfremden Gebilden im allgemeinen ausübt, die sich im Blutumlauf befinden. Dagegen sah v. Recklinghausen die Ursache für die lokale Dispo-

sition des Knochensystems in den besonderen Zirkulationsverhältnissen des Knochens, in der Weite und Dünnwandigkeit der Kapillaren, ihrer Unfähigkeit zu kollabieren, wobei die Verlangsamung des Blutstroms beim Uebergang der arteriellen in die weiten venösen Strombahnen mit Wirbelbewegungen das Liegenbleiben der Krebszellen begünstigen.

Während die ersten Erklärungen die Frage der besonderen Bevorzugung bestimmter Knochen durch das sekundäre Karzinom zu beantworten suchen, erlauben uns vielleicht die letzteren von v. Recklinghausen die Ursache der Lokalisation der Knochenmetastasen in den verschiedenen Teilen der Wirbelsäule zu erklären. Wenn die Verlangsamung und Wirbelbildungen des Blutstroms die Niederlassung der Geschwulstkeime begünstigen, so ist es erklärlich, daß die Lendenwirbelsäule als der beweglichste und durch mechanische Beanspruchung am reichlichsten mit Blut versorgte Abschnitt der Wirbelsäule besonders frühzeitig und häufig Krebstochtergeschwulste aufweist. Das bestätigen sowohl Kaufmann wie M. B. Schmidt, und unsere Fälle zeigen ebenfalls die auffällige Bevorzugung des Lendenteils der Wirbelsäule.

Es mögen der besseren Uebersicht halber die in letzter Zeit in der Chirurgischen Universitätsklinik zu Münster beobachteten Fälle von sekundärem Wirbelkrebs hier angeführt werden.

## 14 Fälle von Organkarzinomen mit Metastasen in der Wirbelsäule.

**Fall 1:**

Mammakarzinom. 15 Monate nach Amputatio mammae und Röntgennachbestrahlung wurden Metastasen im 1., 4. und 5. Lendenwirbel festgestellt, außerdem Knochenmetastasen in Femur und Beckenknochen. Symptomatische Behandlung. Exitus letalis nach 31 Monaten.

**Fall 2:**

Mammakarzinom. 8 Monate nach Amputatio mammae und Röntgennachbestrahlung Nachweis von Metastasen im 5. Lendenwirbel- und Kreuzbein. Schmerzen in der Lenden- und Kreuzbeingegend, die ins rechte Bein ausstrahlten. Röntgenbestrahlung der Wirbelsäule. Exitus letalis nach weiteren 10 Monaten.

**Fall 3:**

Mammakarzinom (inop.). 12 Monate später Metastasen im 12. Brustwirbel, im 1. Lendenwirbel, Sternum und Organmetastasen. Ischias und rheumatische Schmerzen in beiden Beinen. Patellarsehnenreflexe schwach. Nach 1 Monat Exitus letalis.

**Fall 4:**

Mammakarzinom. 14 Monate nach Amputatio mammae und Röntgennachbestrahlung Metastasen im 3.—5. Lendenwirbel nachweisbar. Schmerzen in der Lendengegend, links Patellarsehnenreflex und Achillessehnenreflex erloschen. Röntgenbestrahlung. Exitus letalis.

**Fall 5:**
Mammakarzinom. Nach vorheriger unvollständiger Amputation Nachoperation eines Rezidivs und Röntgennachbestrahlung. Nach 7 Monaten Metastasen in Lendenwirbelsäule, Brustwirbelsäule, Halswirbelsäule und Kreuzbein, dazu allgemeine Skelett- und Organkarzinose. Schmerzen im Rücken, Kreuz und in den Beinen. Röntgenbestrahlung. 19 Monate später Exitus letalis.

**Fall 6:**
Mammakarzinom (♂). Amputatio mammae und Röntgennachbestrahlung. Rezidiv. Nach 36 Monaten Metastasen im 3. und 4. Lendenwirbel. Kreuzschmerzen. Symptomatische Behandlung. Exitus letalis nach 25 Monaten.

**Fall 7:**
Prostatakarzinom. 36 Monate nach Elektrotomie Metastasen in Brustwirbelsäule, Lendenwirbelsäule und Kreuzbein, außerdem in Becken und Femur. Schmerzen in Rücken und Oberschenkel. Symptomatische Behandlung. Exitus letalis.

**Fall 8:**
Prostatakarzinom. 18 Monate nach Elektrotomie Metastasen im 1., 3. und 4. Lendenwirbel und in Beckenknochen. Schmerzen in der rechten Becken- und Kreuzbeingegend. Röntgenbestrahlung. Unverändert entlassen.

**Fall 9:**
Prostatakarzinom. 13 Monate nach Elektrotomie Metastasen im 7. Brustwirbel und 2. Lendenwirbel, dazu im Stirn- und Siebbein. Nach einmonatiger symptomatischer Behandlung Exitus letalis.

**Fall 10:**
Prostatakarzinom. Elektrotomie. Feststellbare Metastasen im 2., 3. und 5. Lendenwirbel. Symptomatische Behandlung. Exitus letalis.

**Fall 11:**
Hypernephroides Karzinom (♂). 5 Monate nach Nephrektomie mit Röntgennachbestrahlung Metastasen im 4. Lendenwirbel, Femur und in Beckenknochen. Schmerzen im Rücken und linken Bein (Ischias). Patellarsehnenreflex und Achillessehnenreflex erloschen. Röntgenbestrahlung. Unverändert entlassen.

**Fall 12:**
Magenkarzinom (♂, inop.). Metastase im 2. Lendenwirbel. Lendenschmerzen, Patellarsehnenreflexe beiderseits sehr schwach. Symptomatische Behandlung. Exitus letalis.

**Fall 13:**
Gallenblasenkarzinom (♀, inop.). Metastasen in Brustwirbelsäule, Lendenwirbelsäule und sehr zahlreiche Weichteilmetastasen. Symptomatische Behandlung. Exitus letalis.

**Fall 14:**
Branchiogenes Karzinom (♂). Exstirpation, Röntgen- und Radiumnachbestrahlung. Nach 14 Monaten Metastasen im 1. Lendenwirbel, 11. Brustwirbel und 2. Halswirbel. Symptomatische Behandlung. Exitus letalis.

V. Recklinghausen unterschied bereits (1891) zwei Typen von Knochenmetastasen des Karzinoms, eine destruierende Form (karzinomatöse Osteomalazie) und eine sklerosierende mit osteoplastischem Charakter. Die erste Krebsentwicklung findet innerhalb der Bahn der kleinen Venen des Knochenmarkes statt. Goetsch fand solide langgestreckte Zellsäulen in scharf begrenzten zylindrischen Kapillarröhren, welche mit Endothel ausgekleidet sind. Von hier schreitet das Wachstum langsam nach der Peripherie zu fort, und zwar infiltrativ, d. h., die scharfe Abgrenzung und Sonderung in Einzelherde, die Umschreibung, gelingt oft nicht; darin stehen die sekundären Knochenkrebse den entzündlichen Veränderungen nahe, und schon wegen ihres diffusen Charakters ist die Bezeichnung „Karzinomatöse Ostitis" gerechtfertigt (v. Recklinghausen). Am häufigsten ist die destruktive Form mit Entkalkung, Zerstörung der Anatomie der Trabekel mit Bildung von Löchern im Knochen und mit Wirbeleinschmelzung. Was zunächst diesen Knochenabbau betrifft, so konnte v. Recklinghausen Riesenzellen nur schwer auffinden. Er fand Osteoklasten nur im Außenbereich des Knochens und auch hier sehr spärlich. Das führte ihn zu der Ansicht, daß der Knochenabbau nicht auf dem Wege der lakunären Resorption, sondern durch eine Destruktion ähnlich der osteomalazischen erfolge, und er stützt diese Annahme durch die reichlichen Funde von „Gitterfiguren". Diese Gitterfiguren stellen dichtgedrängte, der Lamellenrichtung folgende Spalträume dar, die mit den Interfibrillärräumen identisch sind. Ihr Auftreten an der Grenze zwischen kalkhaltigem und -losem Saum beim osteomalazischen Knochen sowie ihr Auftreten in der Mitte des noch kalkhaltigen Anteils veranlassen v. Recklinghausen, hierin den Ausdruck eines Entkalkungsprozesses zu suchen, er sah „die Gitterfiguren als ein Wahrzeichen der Einschmelzung an". Riesenzellen wurden auch von anderen Autoren nur spärlich gefunden (Goetsch, Aßmann). Goetsch meint, daß die Krebszellen direkt auf das Knochengewebe im Sinne einer Resorption einwirken, während nach Axhausen der Abbau nur als lakunäre Resorption vor sich geht und der bindegewebige Anteil des Karzinoms selbst die Osteoklasten bildet. Es erleidet der Knochen in der Umgebung des Krebses eine fibroide Metaplasie und entkalkt ohne Vermittlung der Osteoklasten (Coste).

Ueber die sklerosierende Form der Knochenmetastasen, den Knochenanbau sagt v. Recklinghausen, daß er nur in den subperiostalen Osteophyten karzinomatöser Knochenteile die charakteristischen Bilder der von den proliferierenden Osteoblasten des Periostes ausgehenden Knochenbildung feststellen konnte, während Osteoblastenlager an den myelogenen Knochen ebenso schwer aufzufinden seien wie Riesenzellen. Nach Kaufmann liegt eine direkte Ossifikation des Karzinoms vor; denn die den Knochenanbau veranlassenden Zellen gleichen so sehr den in ihrer Nähe wuchernden Karzinomzellen, daß sie zweifellos durch

Proliferation dieser entstanden, also selbst Krebszellen sind. Goetsch ist der Ansicht, daß der Knochenanbau teilweise auf metaplastischem Wege, teilweise durch Tätigkeit der Osteoblasten, teilweise aber durch eine Kombination beider Vorgänge vor sich gehe; er sah „einzelne Bindegewebsstränge eine dichtere, d. h. proosteoide Beschaffenheit annehmen, welche später eine beginnende Verkalkung zeigen". Wie Coste feststellt, daß sich der Kalk entweder in das neu gebildete fibröse Gewebe neu festsetzt oder durch verstärkte Apposition Knochenneubildung erfolgt, ebenso fand Fischer-Defoy, daß die bindegewebigen Stränge, welche das Krebsstroma bilden, Uebergänge in Knochen und Gewebe zeigen von der Anlage spindelförmiger Osteoblasten längs der Stränge bis zum vollendeten Knochenbälkchen. Desgleichen erklärt Axhausen den Vorgang des Knochenanbaus derart, daß das Bindegewebsgerüst der Metastasen analog dem Szirrhus am Magen unter dem Reize der Krebszelle in starke Wucherung geraten und, da es sich von Haus aus um osteogenes Gewebe handelt, Knochen bilden kann. Dieser neu gebildete Knochen ummauert die Krebsnester und setzt sich dem mehr oder weniger zerstörten alten Knochen auf. Es findet hierbei nicht nur ein einfacher Knochenneubau statt, sondern ein Knochenumbau auf dem Wege wechselnder Resorption und Apposition. Wenn die bindegewebige Reaktion und die damit verbundene Osteopoese in sehr hohem Maße dominieren, so ist es denkbar, daß mit den üblichen Methoden Krebszellen nicht mehr auffindbar werden. So ist vielleicht die von Sicard mitgeteilte „parakanzeröse Wirbelerkrankung" zu erklären, die er jedoch als Fernwirkung des Karzinoms ohne Metastasenbildung auffaßt.

Downs und Mitarbeiter berichten über den Einfluß gewisser Faktoren auf den Typus der Knochenmetastasen bei Karzinomen. Sie versuchten Wechselbeziehungen zwischen Bindegewebsreaktion im Primärtumor und dem Typus der Knochenmetastasen aufzudecken. Aus ihrem Material (39 Fälle) kamen sie zu dem Ergebnis, daß überall, wo die Primärgeschwulst sehr zellreich und arm an bindegewebigem Stroma ist, die Tochtergeschwulste im Knochen den osteoklastischen Typus aufweisen. Je stärker aber die Bindegewebsreaktion im Primärtumor ist, desto mehr neigen auch die Metastasen in den Knochen zur Auslösung osteoplastischer Gewebsreaktionen.

Von allergrößter Bedeutung für die Diagnostik der Erkrankungen der Wirbelsäule sind seit ihrer Entdeckung die Röntgenstrahlen. Durch sie ist es uns möglich, über den Zustand der Wirbel, der Wirbelkörper, der Bögen und Fortsätze bestimmte Urteile abzugeben. Wenn auch meist von vornherein angenommen wird, daß jede Veränderung der Wirbelsäule auch eine charakteristische Veränderung des Röntgenbildes zeigen muß, und daß jeder krankhafte Prozeß in den Wirbeln, ob in der Spongiosa oder Kortikalis, auf dem Röntgenbilde ebenfalls ersichtlich ist, so kommt es doch häufig vor, daß die klinische und die

röntgenologische Diagnose nicht übereinstimmen. So berichten Rödelius und Kautz über Fälle, bei welchen das klinische Bild bereits Wirbelmetastasen vermuten ließ, die röntgenologisch aber nicht nachweisbar waren. Im Beginn der Erkrankung heben sich diese „in der Wirbelsäule sich in Gestalt kleinerer, langsam wachsender, die Struktur des Wirbelabschnittes kaum durchbrechender, umschriebener Auflockerungen ansiedelnden Metastasen trotz sorgfältigster Technik häufig nicht im Röntgenbilde ab". Bemerkenswert in dieser Richtung ist auch eine Arbeit von Chasin, welcher experimentelle Ergebnisse über die „Dimensionen der destruktiven Veränderungen in den Wirbelkörpern, die röntgenografisch bestimmt werden können", veröffentlichte. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die Röntgenstrahlen an und für sich nicht die Macht besitzen, die pathologischen Prozesse sicher zu erfassen, jedenfalls zeige sich, daß die Röntgenstrahlen ihrer Natur nach als auch nach den Gesetzen ihrer Projektion nicht alle Veränderungen an den zu untersuchenden Teilen nachweisen lassen. Denn bei der Bildung des Röntgenogramms der Wirbel sind anscheinend nicht alle Knochenteile derselben beteiligt, sondern es spielt die wesentliche Rolle dabei die kompakte Schicht, sodaß kleinere Defekte in der Spongiosa, ja sogar das Fehlen der spongiösen Schicht bei vollkommener Erhaltung der Kortikalis das Röntgenogramm nicht verändern. Erst wenn die Spongiosadefekte die kortikalen Schichten ergreifen, sind Veränderungen erkennbar, oft aber auch dann noch nicht, wenn nämlich die Strahlenrichtung eine ungünstige ist und andere Kortikalisanteile diesen Defekt überschatten. So ist es erklärlich, daß gar bei Fehlen klinischer Hinweise auf eine Erkrankung der Wirbelsäule bei vielen Fällen von Krebskranken zu Beginn Wirbelveränderungen röntgenologischerseits verneint, später jedoch, wenn die Metastasen sich ausdehnen und in die peripheren Schichten eindringen, richtig erkannt und gedeutet werden. Sicher ist jedenfalls, daß die im Schrifttum beschriebenen Fälle von Krebsmetastasen der Wirbelsäule fast ausnahmslos und ebenso unsere Fälle keineswegs als im Beginn befindlich, sondern bereits als fortgeschritten bezeichnet werden müssen, wenngleich außer den vorher erwähnten Tatsachen vor allem auch außerhalb liegende Gründe hierfür genannt werden müssen.

Wie aus den histologischen Erwägungen hervorgeht, bewirken die metastastischen Karzinome der Wirbelsäule Veränderungen entweder osteoplastischer oder osteoklastischer Art. Dementsprechend unterscheidet auch Coste verschiedene Typen von Metastasen, 1. den osteoklastischen Typ mit Aufhellungs- und Zerstörungsherden des Wirbelkörpers, 2. den osteoplastischen Typus mit fleckigen Bildern der Wirbel, die eine Vergesellschaftung hyper- und hypoostotischer Veränderungen darstellen, und 3. den einfach verdichtenden Typus, bei welchem der Wirbel seine normalen Ausmaße behält, jedoch homogen verschattet und dadurch äußerst undurchsichtig wird (Elfenbeinwirbel).

Eine Unterteilung von Kienböck wird den röntgenologischen Veränderungen beim metastatischen Karzinom noch besser gerecht. Auch er teilt ein nach Art der Osteoreaktion, der Osteolyse einerseits und der Osteopoese andererseits und unterscheidet danach vier Reaktionstypen.

Typus 1 ist die rein osteolytische, rein destruierende Form. Man findet nur die Zerstörung des Knochens, keine reaktive Knochenbildung oder nur eine ganz geringfügige. Im allgemeinen verhält sich das Knochengewebe völlig reaktionslos. Die Metastasen bilden hier meist mäßig gut umschriebene, rundliche, besonders im Knochenmark liegende Knoten, die im Röntgenbilde eine etwas verwaschene Grenzlinie zeigen. Oft findet man aber auch eine schärfere Grenze zwischen gesundem und krankem Knochen, außerdem ist im gesunden Teil eine glatte, dichte, dicke Rinde vorhanden, im kranken Teil aber eine helle und verschwommene, poröse Schale, die aber häufig fehlen kann. Bei diffuser Osteolyse erkennt man kaum Grenzlinien. In fortgeschritteneren Fällen finden sich zahllose, den Markraum auf weite Strecken ganz ausfüllende Metastasen, in welchen, solange sie noch kleiner sind, die Festigkeit der Knochenbälkchen vielfach noch ziemlich gut ist. In größeren und zusammengeflossenen Herden erscheinen sie jedoch weitgehend zerstört. Bei größeren Herden findet sich weiterhin ein Uebergreifen der Krebsknoten auf die Kortikalis, namentlich der seitlichen, mit völliger Zerstörung der Knochenlamellen, manchmal bis zum Periost. Teils handelt es sich um örtliche Defekte mit, wie erwähnt, ungleichmäßig zerrissenen Rändern, teils um multiple, oft rundliche Aufhellungen von nahezu gleicher Größe. Die Zerstörungsherde können sowohl ganz diffus sein, als auch das Bild mehrfacher, starker Durchlöcherung ergeben. Dieser Typus kommt nach Kienböck vor allem beim Brustdrüsen- und hypernephroiden Krebs vor, er nennt ihn geradezu Mamma- und Hypernephromtyp Allerdings sind auch Fälle bekannt, in welchen gerade die Metastasen des Mammakarzinoms zu erheblichen Knochenanbildungen führten (Fraenkel), und die des Hypernephroms, welche homogene Verdichtungen mehrerer Brust- und Lendenwirbel hervorriefen (Nathan). Doch sind diese Fälle wohl Ausnahmen.

Der Typus 2 ist die schalig-zystische, leicht reaktive Form. Hier ist der Knochen ebenfalls stark zerstört, aber er zeigt eine gewisse Knochenreaktion. Man sieht den Herd außen meist mit einer dünnen Knochenrinde umgeben, innen dagegen ein dünnbalkiges, oft spärliches und weitmaschiges Trabekelnetz. Hier sind Rinde und Balkennetz neugebildete Knochenlamellen, also auf den Reiz der Krebszellen entstandene Festigungs- und Heilungsvorgänge. Die Herde sind häufig umschrieben, manchmal sehr groß. Man spricht von einer zystisch-schaligen Blähung. Oft findet man eine leicht spindelige Verdickung und noch eher eine scharfe Grenze zwischen gesundem und krankem Gewebe als bei Typ 1. Rundliche, wie ausgestanzte Herde mit deutlicher Um-

randung und leicht angedeuteter Spongiosazeichnung sind bezeichnend für diesen Typus. So ist aus den Röntgenbildern leicht zu erkennen, daß es sich hierbei um Knochenzerstörung und um Knochenanbau handelt, letzterer jedoch in Form leichter Osteoreaktion im Sinne einer Abkapselung des Herdes und einer Festigung des Wirbels. Diese Form ist eine Abart vom Typus 1 und soll besonders bei Schilddrüsenkrebs vorkommen, aber auch bei Mamma- und hypernephroidem Karzinom u. a.

Typus 3 ist die fleckig gemischte oder scheckige Form, bei der Zerstörungs- und Verdichtungsherde zu erkennen sind, die abwechseln. Die Grenzen zwischen gesundem und krankem Knochen sind meist unscharf und verschwommen. Man findet klein- und großfleckige Aufhellungen, oft tüpfelförmig, und dunkle Schatten, die eine starkere Knochenneubildung verraten. Die Spongiosazeichnung ist aufgehoben. Teilweise zeigt sich eine Schattenvermehrung, die durch Kombination mit gleichzeitig vorhandenen osteoklastischen Herden mit Schattenverminderung an anderen Stellen vereinigt ist, ebenso an verschiedenen Stellen eine unregelmäßige Verdichtung der Knochenbälkchen, wodurch das Bild ein fleckig-verwaschenes, unregelmäßiges Gefüge erkennen läßt, watteähnlich oder gesprenkelt wird. Es ist dies das Bild gleichzeitiger Zerstörung und Neubildung von Knochen, deren letztere meistens so überwiegt, daß die Zerstörung im weiteren Verlauf röntgenologisch immer schwerer erkennbar wird, d. h., diese fleckig gemischte Form leitet über zu dem rein osteoplastischen Typus und kommt außer beim Prostatakrebs besonders bei fibrösen Krebsarten vor.

Der Typus 4 ist die rein osteoplastische, sklerosierend- oder kondensierend-hyperostotische Form, auch fibrös-szirrhöser oder Elfenbeintyp genannt. Das Knochenmark wird zerstört und durch Knochengewebe ersetzt, jedenfalls tritt durch den Reiz der Krebszellen eine starke reaktive Knochenanbildung ein, die zum geringeren Teil periostaler Natur ist. Hierdurch erscheinen die Breitenmaße an den Wirbeln erhöht und, wenn die Knochenapposition an verschiedenen Stellen in verschiedenen Graden erfolgt, sind auf den Bildern die äußeren Konturen unregelmäßig, rauh. Zum größeren Teile ist die Knochenanbildung aber endostaler Natur, wodurch die Knochenbalkchen verdichtet werden und so die feine Spongiosazeichnung einem strukturlosen, wolkigen Verdichtungsschatten Platz macht. Im Anfang sieht man einzelne oder multiple, manchmal rundliche, meist aber verschwommen-fleckige Verdichtungsherde, die später durch Zusammenfluß zu größeren, fast homogenen Schatten werden. Deutliche Grenzen sind oft nicht erkennbar, vielmehr erscheinen die Ränder zerfranst und erst, wenn der Wirbel im Ganzen ergriffen ist, bildet die Knochenoberfläche selbst den Rand der Infiltration. In manchen Fällen ist die Schattenbildung sehr hochgradig, so daß trotz Kachexie sogar Gewichtszunahme festgestellt wird (F r a e n k e l). Auch kommt es vor, daß ein oder mehrere Wirbel bei ziemlich erhaltener Form und Größe im Gegensatz zu den

übrigen einen mehr oder weniger starken homogenen Schatten aufweist. Hier handelt es sich um diffuse karzinomatöse Infiltrationen, und man spricht, wenn solche Bilder gleichmäßiger Verschattung sich zeigen, von einem Elfenbeinwirbel (Kienböck, Fraenkel, Coste, Barsony und Schulhof). Wie der Prostatakrebs Bilder vom 3. Typus hervorrufen kann, so zeigen seine Metastasen auch häufig diese sklerosierende Form vom 4. Typus, die Kienböck sogar als Prostatatyp bezeichnet und die auch Coste hervorragend kennzeichnend für das Prostatakarzinom hält.

Wie gesagt, erleidet der vom Krebs befallene Wirbel bei fortgeschrittenem Verlauf der Erkrankung erhebliche Knochenveränderungen, die in den meisten Fällen destruktiver Art sind. Man muß daraus folgern, daß ein derart geschädigter Wirbel keineswegs mehr imstande ist, seinen statischen Aufgaben gerecht zu werden, und muß annehmen, daß Formveränderungen gröbster Art und auffallende Achsenkrümmungen sich ergeben werden. Obwohl in späteren Stadien die Formveränderungen einzelner Wirbel stärkere Maße annehmen, so ist es doch erstaunlich, daß die Wirbelsäulenachse selbst selten Krummungen höheren Grades zu verzeichnen hat. Eine Knickung der Achse muß aber eintreten, wenn, wie so häufig, der vordere Teil eines Wirbelkörpers zerstört ist und durch keilförmige Kompression der Wirbelkörper im Ganzen nach hinten herausgedrangt wird. Es bildet sich so ein Gibbus, der aber fast immer leichterer Art ist, weil die oberen und unteren Schlußplatten — hierauf wird noch eingegangen werden — oft erhalten bleiben. Scholtz, der 17 Fälle veröffentlicht, um die Wirbelveränderungen bei Karzinose zu untersuchen, hat nur in drei Fallen einen Gibbus gefunden, obwohl bei der Karzinose reparative Prozesse wie Bänderverkalkung und Knochenspangenbildung fehlen. Dabei war die Gibbusbildung in diesen Fällen nicht in der beschriebenen Art, sondern vorwiegend durch Tumormasse selbst hervorgerufen. Nur selten zeigt sich eine vollständige Zerstörung eines Wirbels, wobei dann ein diffuser Schatten — mehr oder weniger formlos — zu sehen ist, der Schatten des Tumors. Häufig sind die Umrisse der oberen und unteren Schlußplatten weder verwaschen noch geknickt, sondern normal. Die Schlußplatte wird also vom Karzinom nur ungern ergriffen. Das sah Scholtz in zehn Fällen. So erklärt es sich auch, daß die Zwischenwirbelscheibe in solchen Fällen erhalten bleibt, was Sicard, Coste und Pavlovski besonders hervorheben. Wohl kann in diesen Fällen eine Kompression eintreten, die geringfügig und, was bemerkenswert ist, oft von gleichmäßiger Art ist, wobei die oberen und unteren Schlußplatten eine ziemlich parallele Stellung bewahren. Daß hierbei keine Achsenkrümmungen eintreten, ist verständlich, aber daß diese auch bei vollständig zerstörtem Wirbel so selten sind, erklärt Scholtz damit, daß einerseits das Zusammensinken langsam vor sich geht, andererseits die Geschwulstmasse selbst eine Konsistenz

besitzt, die die statischen Funktionen bis zu einem gewissen Grade übernehmen kann. Auch Hellner, Rödelius und Kautz sind der Ansicht, daß das zähe, nicht erweichte Tumorgewebe, welches den Knochen ersetzt, auch die statischen Anforderungen zum Teil ersetzen kann. Wenn das Röntgenbild aber Umrißveränderungen — manchmal genügen schon geringe — der oberen und unteren Schlußplatten zeigt, tritt meistens eine Verbiegung der Wirbelsäulenachse ein. Denn dann ist auch die Verbindung mit den Zwischenwirbelscheiben gelockert, die bei der Erhaltung der Wirbelsäulenstatik eine große Rolle spielt, nach Scholtz wegen ihres engen Zusammenhangs mit dem stärksten Längsbande der Wirbelsäule. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die gleichmäßige oder ungleichmäßige Wirbelkompression einen Einfluß auf die Wirbelsäulenachse hat, und zwar bewirke das gleichmäßige Zusammensinken des Wirbelkörpers im allgemeinen keine Achsenveränderungen. Ausnahmen kommen jedoch vor. So häufig die Schlußplatten erhalten bleiben, so gern ergreift der Krebs die seitliche Kortikalis (Hellner). Das führt zu seitlich keilförmiger Kompression, und man sieht manchmal, daß mehrere benachbarte Wirbel ein solches Bild zeigen, wodurch leichte, sich gegenseitig ausgleichende seitliche Achsenknickungen entstehen. Auch leichte Eindellungen der Kortikalis mit geringer Abnahme des Höhendurchmessers bei ziemlich erhaltener Form kommen vor.

Wenn in den röntgenologischen Ausführungen über den metastatischen Krebs der Wirbel und deren Formveränderungen vieles aus unseren Fällen in allgemeiner Form bereits vorweggenommen wurde, so muß doch noch näher auf diese eingegangen werden. Zuerst eine Uebersicht über sechs Fälle von Mammakarzinom.

| Nr. | Typus der Metastasen | Form-veränderungen |
|---|---|---|
| 1 | Osteolyse mit minimaler Osteoreaktion | keine |
| 2 | Osteolyse und leichte Osteopoese | keine |
| 3 | Osteolyse | starke Abplattung nach vorn, leichter Gibbus |
| 4 | Osteolyse und geringe Osteopoese | keine |
| 5 | Osteolyse und stärkere schalige Osteopoese | gleichmäßige und ungleichmäßige Abplattungen, ausgleichende seitliche Achsenkrümmungen |
| 6 | Osteolyse | keine |

Im ersten Fall sehen wir in Lendenwirbelsäule und Kreuzbein zahlreiche Aufhellungsherde, die im allgemeinen gut abgegrenzt sind;

dagegen finden sich im zweiten kleine Zerfallsherde mit Strukturzerstörung und feinen vereinzelten Verdichtungen. Der Fall 3 zeigt unscharf begrenzte Aufhellungen und eine hochgradige, nach vorn zunehmende Abplattung des 12. Brustwirbelkörpers und dadurch leichte Gibbusbildung. Während beim vierten Fall feinfleckige Aufhellungen und geringe Verdichtungen zu sehen sind, zeigt der fünfte in der ganzen Wirbelsäule klein- und großfleckige Aufhellungen und Strukturdefekte, teils schalig begrenzt, teils zu Höhenverminderung und Abplattungen führend, ohne starke Achsenkrümmung zu verursachen. Es sind vielmehr nur leichtere, sich fast ausgleichende Knickungen vorhanden. Der letzte Fall ergibt unregelmäßig begrenzte Herde und Befallensein der Bögen und Querfortsätze, die teilweise nur angedeutet erkennbar sind.

Es folgen die Fälle 11—14.

| Nr. | Primärtumor<br>Typus der<br>Metastasen | Form-<br>veränderungen |
|---|---|---|
| 11 | Hypernephroides Karzinom<br>Osteolyse und schalige<br>Osteopoese | keine |
| 12 | Magenkarzinom<br>Osteolyse | keilförmige Abplattung<br>und leichter Gibbus |
| 13 | Gallenblasenkarzinom<br>Osteolyse | leichte Kompressionen<br>und Eindellungen |
| 14 | Branchiogenes Karzinom<br>Osteolyse | Kompression |

Bei der Hypernephrommetastase sehen wir eine erbsengroße Arrosion mit verdichteter Umrandung und leichter (reaktiver) Spongiosastruktur im Herd, im 12. Fall dagegen eine fast völlige Zerstörung des Wirbels mit keilförmiger Kompression und leichtem Gibbus. Fall 13 zeigt teils unscharf begrenzte Zerstörungsherde in fast allen Brust- und Lendenwirbeln, wodurch geringe Höhenverminderungen und Eindellungen hervorgerufen werden, und Fall 14 eine nicht sichere Aufhellung sowie einen Einbruch der unteren Schlußplatte des 1. Lendenwirbelkörpers.

Das Prostatakarzinom ergibt hiervon ganz abweichende Bilder.

| Nr. | Typus der<br>Metastasen | Form-<br>veränderungen |
|---|---|---|
| 7 | Osteopoese und minimale<br>Osteolyse | keine |
| 8 | Osteopoese | keine |
| 9 | Osteopoese | keine |
| 10 | Osteopoese und fleckige<br>Osteolyse | keine |

Die Fälle 8 und 9 zeigen auf dem Röntgenbilde multiple, herdförmige Verdichtungsschatten, die ziemlich gut umgrenzt erscheinen. Eine viel stärkere Osteopoese lassen die Bilder von Fall 7 erkennen, dennoch sind einzelne geringe Defekte der Bälkchenstruktur im Sinne einer Aufhellung auch hier festzustellen. Das Bild des 10. Falles ist charakterisiert durch tüpfelförmige, vorwiegend zentrale Aufhellungen, fleckig gemischte, zur homogenen Verdichtung neigende Schatten.

Was die Neigung der verschiedenen Krebse zur Osteolyse einerseits und zur Osteopoese andererseits angeht, so bestätigen unsere Fälle die Ausführungen der Autoren. Gröbere Formveränderungen der Wirbel fanden wir dagegen fast nur bei den rein osteolytischen Metastasen; schon eine leichte reaktive Osteopoese verhindert diese, natürlich auch eine vorwiegend und rein osteoplastische Knochenreaktion.

Selbstverständlich führen die Knochenveranderungen der Wirbel auch zu klinischen Erscheinungen, die mehr oder weniger ausgeprägt sein können, oft sogar erst den Verdacht auf eine Erkrankung der Wirbelsäule aufkommen lassen. Ja, es kommt wiederholt vor, daß ein positiver Röntgenbefund, auf Grund klinischer Anzeige gewonnen, zur Diagnose des Primärtumors führt oder die Diagnose Krebs erst sichert. Deshalb müssen die klinischen Hinweise besonders geachtet werden.

Es ist zuerst eine spontane Schmerzhaftigkeit der Knochen und besonders ihre Empfindlichkeit auf Druck und bei Beklopfen zu beachten. Diese Zeichen können aber fehlen. Sicard nennt als erstes Zeichen einer Wirbelsäulenmetastase diffuse Rückenschmerzen, welche die Interkostal- und Lumbosakralgegend bevorzugen. Dabei soll der Allgemeinzustand noch gut sein. Nach einem schmerzfreien Intervall treten diese „Neuralgien“ später oft plötzlich und stärker wieder auf, sie werden häufig für rheumatisch oder für simuliert gehalten. Auch Scholtz beschreibt Fälle, bei denen das Bild von dem örtlichen Schmerz beherrscht war, während neurologische Ausfallssymptome erst kurz vor dem Tode auftraten. Wie Fraenkel sagt, kommt es durch Knochenneubildung oder Tumordurchsetzung mitunter zu einer Einengung der Foramina intervertebralia und sakralia, und damit erfahren die durchtretenden Nerven Zerrungen und Pressungen, die sich als Schmerzen in Rücken oder Beinen unter dem Bilde von „Rheumatismus“ oder „Ischias“ bemerkbar machen. Kienböck aber führt diese Schmerzen auf Zusammenbrüche der Wirbel mit Druck auf die Nervenwurzeln zurück. So fand auch Pavlovski beim Eintreten bedeutsamer Symptome auf dem Röntgenbilde bereits deutliche Kompressionen. In unseren Fällen sind die beschriebenen Zeichen 8mal vorhanden. Bei weiterem Fortschreiten tritt Ameisenlaufen in den Beinen auf, später kommt es sogar zu Parästhesien und Paraplegien der unteren Extremitäten mit Gehunfähigkeit und Reflexstörungen, schließlich auch zu Blasen- und Mastdarmbeschwerden, also zu Bildern einer kompletten transversalen Myelitis. Lehmann veröffentlichte vier derartige Fälle,

jedoch sind die von uns genannten Fälle nicht so weit vorgeschritten. Wir sahen nur dreimal Reflexstörungen und Muskelschwäche. Das sehr späte Stadium der Querschnittsunterbrechung des Rückenmarks (phase ultérieure nach C o s t e) zeigt außerdem oft eine starke Eiweiß- (Globelin), auch Zellvermehrung und Spontangerinnung des Liquors, ferner die Lipoidsperre nach S i c a r d und F o i x, und ist durch das Uebergreifen der Wirbelmetastasen auf die Meningen zu erklären.

Weil, wie gesagt, die neurologischen Zeichen für die Zustandsdiagnose und das Fortschreiten des Prozesses im weiteren Verlauf der Erkrankung wichtigen Anhalt bieten, soll ein weiterer Fall von sekundärem Wirbelkrebs nach Brustdrüsenkarzinom an dieser Stelle erwähnt werden, der deshalb eine Sonderstellung verdient, weil wegen schwerer Psychopathie Anstaltspflege erforderlich war, das Krankheitsbild somit bis zum Tode der Patientin laufend beobachtet werden konnte und einen kennzeichnenden Verlauf nahm.

**Fall 15.**

Mammakarzinom. Wegen Psychopathie in der Prov.-Heilanstalt Marienthal zu Münster. Amputatio mammae und Röntgennachbestrahlung in der chirurgischen Universitätsklinik zu Münster. Zwei Monate später können die Beine nicht mehr ordentlich bewegt werden. Kopfschmerzen.

Abweichen der Zunge nach links. Leichte Rötung des rechten Unterarms und der rechten Hand. Steigerung der Reflexe an beiden oberen Extremitäten, rechts stärker als links. Die grobe Kraft der oberen Extremitäten rechts geringer als links. Brady- und Dysdiadochokinese der rechten oberen Extremität. Steigerung der Patellarsehnenreflexe, rechts deutlicher. Achillessehnenreflexe wegen Spannens nicht auslösbar, auch der Tonus der Muskulatur nicht beurteilbar. Rechts Fußklonus und Babinskisches Zeichen. Parese der unteren Extremitäten, rechts höheren Grades. Sensibilität anscheinend nicht gestört. Beim Gehen werden kleine Schritte gemacht, die Beine in den Kniegelenken kaum gebeugt, die Füße nicht abgerollt. Spastisch-ataktischer Gang. Nach einem halben Monat in beiden Beinen deutliche Spasmen, links auch krankhafte Reflexe. Daneben Kopfschmerzen und Brechreiz. Die Lumbalpunktion ergibt Eiweißvermehrung. Zustand nach einem weiteren Monat: Verfall schreitet fort. Starke Schmerzen in der Lendenwirbelsäule mit hochgradiger Klopfempfindlichkeit, aufrechtes Sitzen nicht mehr möglich. Spasmen in den unteren Extremitäten werden undeutlich. Drei Wochen später: Schlaffe Parese der unteren Extremitäten. Abgang von Kot und Urin. Abduzensparese rechts (Hirndruck). Nach einem Monat Exitus letalis unter den Erscheinungen einer Atemlähmung. Eine röntgenologische Untersuchung der Wirbelsäule fand nicht statt.

Autoptisch fanden sich neben Krebsmetastasen in fast allen Organen eine Zerstörung des ersten Lendenwirbels mit Kompressionsfraktur durch Krebstochtergeschwulst. Außerdem Metastasen subdural über dem Parietal- und rechtem Frontalhirn. Hochgradige allgemeine Kachexie.

Abgesehen von dem zunehmenden Hirndruck und dessen Erscheinungen (Abduzensparese, Kopfschmerzen, Brechreiz, Atemlähmung),

verursacht durch die subduralen Metastasen, sehen wir in diesem Fall einen allmählichen Beginn, Störungen in der Körperfühlssphäre, spastische Paresen mit Hyperreflexie, später Uebergang in schlaffe Lähmung, Blasen- und Mastdarmstörung, zunehmende Kachexie, Tod nach drei Monaten. Beachtenswert ist die hier vorhandene Kompression des Wirbels. Die krankhaften Erscheinungen an den oberen Extremitäten lassen auf Metastasen auch in der Halswirbelsäule schließen, obwohl die Autopsie keine solche aufdeckte; sie lassen sich aber auch durch die zentrale Erkrankung erklären.

Während die geschilderten nervösen Störungen auf anatomisch nachweisbare lokale Veränderung zurückgeführt werden können, erscheint dies bei Beschwerden unbestimmter Art nach Art einer multiplen Neuritis von unbestimmtem Typus oft nicht so klar. Es ist hierbei vielleicht weniger an eine Druckwirkung auf die Nerven als an eine toxische Schädigung durch Stoffe zu denken, die von dem Tumor gebildet werden. So erklären sich gleichzeitige allgemeine Störungen. Sie bestehen in Schwund des Fettgewebes und der Muskulatur sowie in Rückgang des Körpergewichtes. Hierdurch wird mit der oft gleichzeitig bestehenden Anämie und der fahlen Gesichtsfarbe das Bild der Kachexie erzeugt. Manchmal bestehen auch subfebrile Temperaturen. Eine ausgezeichnete Uebersicht des Neurosyndroms entsprechend dem Krankheitsverlauf, welche die Beobachtung bei unserem letzten Fall in Kürze fast wiederholt, geben Kasputin und Futer: Akuter Beginn mit plötzlichen Schmerzen ohne eine besondere äußere Ursache, selten eine plötzliche Muskelschwäche, stetiges Fortschreiten, progressive Steigerung von Erscheinungen in der sensiblen und motorischen Gegend des Rückenmarks, auch von seiten der Reflexe, Auftreten von Kachexie und subakuter Verlauf.

Jetzt können wir in Fällen, wo dauerhafte neuralgische Erscheinungen an spinalen Nerven oder andere typische Zeichen vorliegen, die den gewöhnlichen Maßnahmen trotzen, an die Möglichkeit von Krebsmetastasen denken und bei okkultem Primärtumor nach diesem fahnden.

Die Behandlung der Wirbelmetastasen ist aussichtslos. Wir erzielten in einigen Fällen durch palliative Röntgenbestrahlung zeitweise Schmerzfreiheit. Daß die Röntgenbestrahlung schmerzstillend wirkt, wird von Borah und Holfelder angegeben. Im übrigen verfuhren wir rein symptomatisch. Bei sehr starken Schmerzanfällen empfiehlt Coste die seitliche Chordotomie. Zu diesem letzten Zufluchtsmittel brauchten wir nicht zu greifen, da die Patienten teils durch die Röntgenbestrahlung, teils durch Morphinverabreichung genügend schmerzfrei gehalten werden konnten.

## Schrifttum.


Aßmann: Die klinische Diagnose der multiplen Knochengeschwülste. Med. Klinik 20, 108; 1924.

Axhausen: Histologische Studien über die Ursache und den Ablauf des Knochenneubaus im osteoplastischen Karzinom. Virch. Archiv 369, 195; 1909.

Barsony und Schulhof: Der Elfenbeinwirbel. Fortschr. Röntgenstr. 42, 597; 1930.

Borrmann: Das Magenkarzinom. (Lubarsch und Henke, Handbuch) 4, 855; 1926.

Chasin: Die Dimensionen der destruktiven Veränderungen in den Wirbelkörpern, die röntgenologisch bestimmt werden können. Fortschr. Röntgenstr. 37, 529; 1928.

Coste: Der Wirbelkrebs. Thèse de Paris 1925.

Downs, Elwood und Hastings: Ueber den Einfluß gewisser Faktoren auf den Typus der Knochenmetastasen bei Karzinom. Radiology 21, 76; 1933.

Dresser: Metastasenbildung von Hypernephromen im Knochen. Americ. journ. roentg. 13, 342; 1925.

Fischer-Defoy: Vier Fälle von osteoplastischem Prostatakarzinom. Zeitschr. Krebsforsch. 3, 195; 1905.

Fraenkel, E.: Ueber Wirbelgeschwülste im Röntgenbilde. Fortschr. Röntgenstr. 16, 245; 1910.

Goetsch: Ueber den Einfluß von Karzinommetastasen auf das Knochengewebe. Zieglers Beitr. 39, 218; 1906.

Hellner: Münch. Med. Woch. 78, 1511; 1931.

Helly: Metastatische Tumoren des Knochenmarks. (Lubarsch und Henke, Handbuch) 1, 2; 1933.

Joll: Metastatische Knochengeschwülste. Brit. journ. surg. Bd. 11.

Kasputin und Futer: Zur Klinik der Krebsgeschwulste der Wirbelsäule. Klin. Med. 9, 1208; 1931.

Kienböck: Die Differenzialdiagnose der geschwulstigen Knochenkrankheiten. Acta radiolog. 7, 51; 1926

Kitain: Zur Kenntnis der Häufigkeit und der Lokalisation von Krebsmetastasen. Virch. Arch. 289, 238; 1922.

Lehmann: Hypernephrommetastasen des Skelettsystems. Arch. klin. Chirurg. 170, 331; 1932.

Lubarsch und Henke: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie.

Nathan: Hypernephrommetastasen unter dem Bilde eines Elfenbeinwirbels. Röntgenprax. 3, 994; 1931.

Oberndorfer: Das Prostatakarzinom (Lubarsch und Henke, Handbuch). 6, 486; 1931.

Pavlovski und Fitte: Metastatischer Krebs der Wirbelsäule. Rev. Ortop. 2, 321; 1933.

Pürkhauer: bei Oberndorfer.

Rödelius und Kautz: Fortschr. Röntgenstr. 35, 461; 1927.

Schmidt, M. B.: bei Oberndorfer.

Scholtz: Zur Kenntnis der Wirbelveränderungen bei Karzinose. Grenzgeb. Chir. und Inn. Med. 42, 178; 1930.

Schultz — Brauns: Der Brustdrüsenkrebs. (Lubarsch und Henke, Handbuch) 7, 273; 1933.

Sicard: Röntgenbefunde bei Wirbelkrebs. Fortschr. Röntgenstr. 33, 1010; 1925.

v. Recklinghausen: Die fibröse Ostitis. Festschr. z. R. Virchows 71. Geburtstag 1891.

## Lebenslauf.

Gregor Koletzko, geboren am 1. Oktober 1910 zu Münster (Westfalen). Von Ostern 1917 bis 1921 Besuch der Grundschule im Heimatort, anschließend der Konrad Schlaun-Oberrealschule. Reifezeugnis am 1. März 1930. Besuch der Universität Münster. Aerztliche Vorprüfung am 27. Juli 1932. Studium in Innsbruck und Münster. Medizinische Staats-Prüfung am 20. Dezember 1935 in Münster.